

TINGKAT SERANGAN DAN JENIS LALAT PENGOROK DAUN PADA TIGA VARIETAS LOKAL BAWANG MERAH DI LEMBAH PALU SULAWESI TENGAH

Shahabuddin¹, Alam Anshary¹ & Andi Gellang²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah
E-mail: shahabsaleh@gmail.com

²Bidang Perlindungan Tanaman Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah

ABSTRACT

Infestation Intensity and Leafminer Species on Three Lokal Varieties of Onion Crops in Palu Valley, Central Sulawesi. Leafminer (*Liriomyza* sp.) is an exotic pest that currently has become a new major pest at the onion crops in Palu Valley-Central Sulawesi and it may reduce the yields up to 100%. The study was aimed to investigate the infestation level of leafminer on three local varieties of onion in Palu and to identify the leafminer species infested the onion crops. The experiment was arranged in a completely randomized design with three treatments of local onion varieties (Palu, Palasa, and Tinombo) and six replicates. The onion seeds were grown in plot of 6 x 4 m and five plants were randomly chosen as the samples to observe the percentage of pest infested and the yields. The imago of leafminer from each onion variety were collected and brought to the laboratory for identification. The results showed that the averages of infestation intensity of leafminer were 48.1 % (Palu), 47.6 % (Palasa), and 65.9 % (Tinombo) while the dry weight of bulb per 5 plant samples were 133.3 g (Palu), 120 g (Palasa), 0 g (Tinombo). The results indicated that Palu and Palasa varieties be more resistance to leafminer. The leafminer attacking onion crops in Palu is *Liriomyza chinensis* as indicated by some morphological characters observed.

Key words: infestation intensity, *Liriomyza* sp., onion crops, identification

ABSTRAK

Tingkat Serangan dan Jenis Lalat Pengorok Daun pada Tiga Varietas Lokal Bawang Merah di Lembah Palu Sulawesi Tengah. Lalat pengorok daun (*Liriomyza* sp.) merupakan hama eksotis yang saat ini telah menjadi hama utama baru pada pertanaman bawang merah di Lembah Palu, Sulawesi Tengah dan dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100%. Penelitian dilakukan untuk menganalisis tingkat serangan hama lalat pengorok daun bawang pada tiga varietas lokal bawang merah di Palu dan untuk mengidentifikasi spesies lalat pengorok daun yang menyerang pertanaman bawang. Percobaan dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan varietas bawang lokal (Palu, Palasa dan Tinombo) dan 6 ulangan. Tanaman bawang ditanam di petak berukuran 6 x 4 m dan 5 rumpun tanaman dipilih secara acak sebagai sampel untuk mengamati tingkat serangan dan hasil panen. Imago lalat pengorok daun dari masing-masing varietas bawang dikumpulkan dan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata intensitas serangan lalat pengorok daun adalah 48,1% (Palu), 47,6% (Palasa), dan 65,9% (Tinombo) sedangkan berat kering umbi per 5 sampel tanaman adalah 133,3 g (Palu), 120 g (Palasa), dan 0 g (Tinombo). Hal ini menunjukkan bahwa varietas Palu dan Palasa cenderung lebih tahan dibandingkan dengan varietas Tinombo. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa lalat pengorok daun yang menyerang pertanaman bawang merah di Palu adalah *Liriomyza chinensis* seperti ditunjukkan oleh beberapa karakter morfologi yang diamati.

Kata kunci: tingkat serangan, *Liriomyza* sp., bawang merah, identifikasi.

PENDAHULUAN

Bawang merah lokal Palu atau yang lebih dikenal dengan nama bawang goreng Palu merupakan salah satu komoditas unggulan spesifik Sulawesi Tengah. Bawang ini mempunyai tekstur umbi yang padat sehingga menghasilkan bawang goreng yang renyah dan gurih

walaupun disimpan dalam waktu relatif lama. Selain bawang goreng varietas Palu, petani juga menanam bawang goreng varietas Palasa dan bawang sayur varietas Tinombo dan Sumenep (Saleh *et al.*, 2009). Produktivitas bawang merah di tingkat petani sekitar 4,1 ton/ha. Produktivitas tersebut masih sangat rendah apabila dibanding dengan potensi produksi yang dapat

mencapai 20 ton/ha (Soetiarso, 2007).

Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi bawang merah di Lembah Palu adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman terutama hama lalat pengorok daun bawang. Hama ini merupakan hama baru di Sulawesi Tengah dan diperkirakan masuk ke Sulawesi Tengah tahun 2000-an dan telah menjadi hama utama bawang merah karena telah menyebabkan gagal panen (puso) tanaman bawang Palu seluas 34 ha pada tahun 2005 (BP4 Sulteng, 2006).

Teknik pengendalian hama bawang merah yang diterapkan oleh petani di Palu umumnya adalah dengan aplikasi beberapa jenis insektisida sintetik. Hal ini tidak hanya dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan tetapi juga menyebabkan terbunuhnya musuh alami hama dan memicu terjadinya resistensi hama. Beberapa jenis lalat pengorok daun telah mengalami peningkatan resistensi terhadap insektisida, avermektin, siromazin, dan spinosin (Keil & Parrella, 1990; Ferguson, 2004). Tidak hanya itu umumnya penggunaan insektisida sintetik berpengaruh negatif terhadap kebugaran, survivalitas, dan keanekaragaman musuh alami lalat pengorok daun (Priyono *et al.*, 2004; Hidrayani, *et al.*, 2005; Hossain & Poehling, 2006; Hernandez *et al.*, 2011).

Oleh karena itu perlu diupayakan teknik pengendalian yang lebih ramah lingkungan sesuai dengan Undang-Undang No.12 tahun 1992 tentang sistem budidaya tanaman dan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah menginventarisasi varietas tanaman yang memperlihatkan ciri ketahanan terhadap serangan hama. Secara alamiah tumbuhan memiliki beberapa mekanisme pertahanan untuk melawan serangan serangga herbivor baik berupa pertahanan fisik, kimia atau gabungan keduanya (Mello & Silva-Filho, 2002). Penggunaan tanaman tahan dan parasitoid lalat pengorok daun dapat menjadi bagian dari pengendalin terpadu yang efektif untuk mengendalikan hama tersebut (Basij *et al.*, 2011).

Selain kajian tentang ketahanan beberapa varietas bawang merah yang ditanam oleh petani Palu terhadap lalat pengorok daun, perlu juga diketahui jenis lalat pengorok daun yang menyerang tanaman bawang merah tersebut. Ada sekitar 300 spesies *Liriomyza* yang tersebar di berbagai negara (Tran, 2009; Spencer, 1990). Di antaranya adalah *L. sativae*, *L. huidobrensis*, *L. chinensis*, *L. bryoniae*, dan *L. horticola* yang banyak menyerang tanaman sayuran dan hias (Tran, 2009). Ciri morfologis yang relatif mudah dibedakan diantara berbagai jenis *Liriomyza* adalah warna scutellum, pola

warna tergite pada abdomen serta warna tungkainya. Tetapi, karakter morfologi yang banyak digunakan untuk membedakan diantara spesies *Liriomyza* adalah bentuk aedagus serangga jantan (Spencer, 1990; Shiao, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat serangan lalat pengorok daun pada tiga varietas lokal bawang merah (Palu, Palasa, Tinombo) di Palu Sulawesi Tengah dan mengidentifikasi spesies lalat pengorok daun yang menyerang ketiga varietas bawang merah tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu. Penelitian dilakukan di lahan bawang merah milik petani di desa Vatutela Kelurahan Tondo, Palu dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Pada bulan April sampai dengan Agustus 2009.

Rancangan Percobaan. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan varietas bawang merah (Palu, Palasa, dan Tinombo). Setiap perlakuan diulang enam kali sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Benih bawang varietas Palu berasal dari Balai Perbenihan, Pengawasan dan Sertifikasi Benih/Bibit (BPSB) Sulawesi Tengah, sedangkan varietas Palasa dan Tinombo berasal dari petani penangkar benih bawang merah binaan Dinas Pertanian Sulawesi Tengah yang ada di Kabupaten Parigi Moutong.

Sebelum pengamatan, ketiga varietas bawang merah yang diuji ditanam sesuai dengan petunjuk budidaya bawang merah tetapi tanpa dilakukan penyemprotan insektisida. Variable yang diamati pada penelitian ini adalah intensitas serangan, produksi bawang merah, kekerasan dan ketebalan daun, dan koleksi dan identifikasi spesies lalat pengorok daun bawang.

Intensitas Serangan. Pengamatan intensitas serangan daun dilakukan berdasarkan ciri serangan *L. chinensis* yaitu adanya bintik-bintik putih akibat tusukan ovipositor dan berupa liang korokan larva yang berkelok-kelok pada daun bawang merah. Intensitas serangan mutlak (I) ditentukan dengan rumus (Anonim, 2010).

$$I = \frac{\sum p}{N} \times 100\%$$

dengan:

p = jumlah daun terserang per 5 helai anak daun
N = jumlah daun yang diamati

Penentuan tanaman sampel dilakukan secara sistematis mengikuti pola huruf U dengan jumlah tanaman yang diamati sebanyak lima rumpun tanaman per petak. Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 10 hari setelah tanam (hst) dan diulang setiap 10 hari sampai panen.

Produksi Bawang Merah. Tanaman bawang dipanen sesuai dengan umur ketiga varietas bawang yang diteliti. Varietas Palu dan Tinombo dipanen pada umur 70 hari sedangkan varietas Palasa pada umur 90 hari. Produksi bawang merah ditentukan berdasarkan berat kering umbi dari 5 rumpun tanaman bawang merah per petak yang telah dipanen. Berat kering umbi ditentukan setelah umbi dikering anginkan selama satu bulan.

Kekerasan dan Ketebalan Daun. Pengamatan kekerasan dan ketebalan daun dilakukan dengan mengambil 10 daun tanaman dari tiap varietas bawang pada akhir pengamatan. Kekerasan dan ketebalan daun masing-masing diukur dengan menggunakan penetrometer dan mistar geser.

Koleksi dan Identifikasi Spesies Lalat Pengorok Daun Bawang. Imago lalat pengorok daun diperoleh dari lapangan dengan dua cara yaitu mengoleksi secara langsung dari tanaman menggunakan kantung plastik transparan (15 x 20 cm), dan mengambil daun sampel tanaman yang terserang lalat pengorok daun dan dibawa ke laboratorium untuk dipelihara sampai muncul imago dengan mengacu pada Herlinda *et al.* (2005). Sebanyak tiga ekor imago yang berasal dari masing-masing varietas bawang diidentifikasi dengan mengacu pada Shiao *et al.* (1991) dan Shiao (2004). Karakter morfologi yang diamati adalah warna scutellum, pola warna tergit pada abdomen, bentuk antena dan warna tungkai.

Analisis Data. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan varietas bawang merah terhadap beberapa variabel yang diukur, data dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Untuk tujuan tersebut diadakan uji normalitas data (Shapiro-Wilk Normality Test). Data yang berdistribusi tidak normal sebelumnya dinormalkan dengan transformasi Arcsin untuk data intensitas serangan dan log (x+1) untuk data berat kering umbi dan data lainnya. Perlakuan yang berpengaruh nyata selanjutnya diuji BNT ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui nilai tengah yang berbeda nyata (Steel & Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Serangan *Liriomyza* sp. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas tanaman berpengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan lalat pengorok daun pada pengamatan ke-2 sampai dengan pengamatan ke-7. Intensitas serangan lalat pengorok daun pada ketiga varietas bawang berbeda-beda pada setiap minggu. Tingkat lalat pengorok daun mengalami peningkatan serangan seiring dengan umur tanaman. Rata-rata intensitas serangan pada hari ke-10 masih rendah (7,9 %) dan meningkat secara signifikan pada hari ke-20 (37,7 %) hingga mencapai 78,3 % pada hari ke-70 setelah tanam (70 hst).

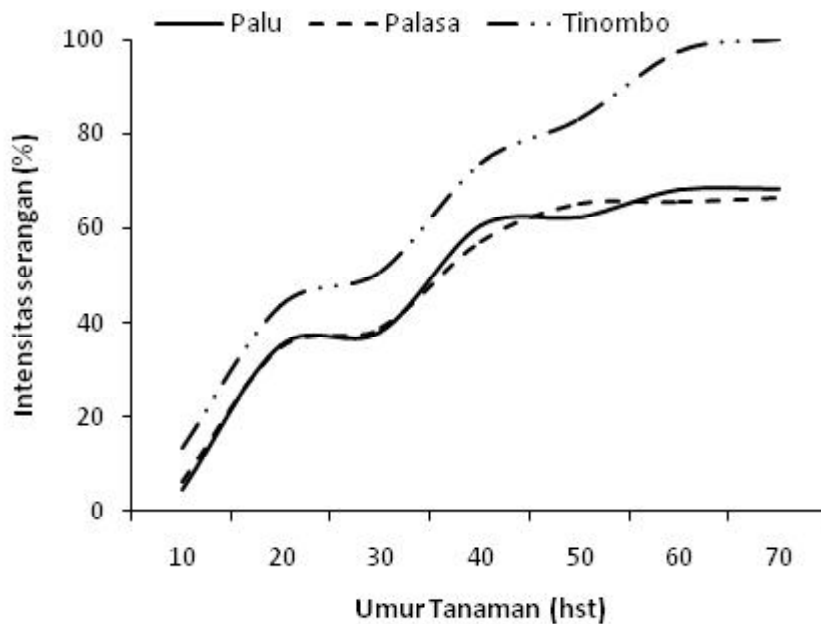
Namun demikian, secara umum intensitas serangan lalat pengorok daun pada varietas Tinombo lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas Palu dan Palasa. Sementara intensitas serangan pada varietas Palu dan Palasa tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Meningkatnya intensitas serangan lalat pengorok daun pada setiap pengamatan (Gambar 1) menunjukkan cukup rentannya ketiga varietas bawang tersebut terhadap serangan lalat pengorok daun. Selain itu

Tabel 1. Intensitas serangan lalat pengorok daun pada tiga varietas tanaman bawang merah

Varietas	Waktu Pengamatan							Rata-rata
	10 hst	20 hst	30 hst	40 hst	50 hst	60 hst	70 hst	
Palu	4,6a	35,1b	38,1b	60,3b	62,3b	68,0b	68,2b	48,1
Palasa	6,0a	34,4b	38,6b	57,0b	65,2b	65,5b	66,6b	47,6
Tinombo	13,2a	43,5a	50,7a	73,7a	83,0a	97,5a	100,0a	65,9

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($P > 0,05$).



Gambar 1. Intensitas serangan lalat pengorok daun pada bawang merah varietas Palu, Palasa, dan Tinombo pada hari ke 10–70 hst

tingginya serangan lalat pengorok daun sampai dengan akhir pengamatan menunjukkan tingginya populasi lalat pengorok daun di lokasi penelitian sehingga lalat pengorok daun tetap menyerang tanaman tersebut walaupun mungkin kualitas nutrisi tanaman sudah menurun terutama setelah tanaman memasuki fase generatif atau masa pembentukan umbi.

Setyono (2009) mengemukakan, awal serangan lalat pengorok daun pada tanaman bawang merah terjadi pada 2-3 minggu setelah tanam (mst). Gejala awal pada daun yang terserang berupa bintik putih akibat tusukan ovipositor imago betina saat meletakkan telur. Serangan pada tanaman terjadi sejak awal pertumbuhan (1-10 hst) dan berlanjut hingga fase pematangan umbi (51-65 hst). Gejala serangan berupa korokan larva yang berkelok. Pada serangan berat, hampir seluruh helaian daun dipenuhi oleh korokan sehingga daun menjadi kering dan berwarna putih kecoklatan seperti terbakar. Menurut Soetiarso (2007), selain menyerang daun, larva lalat pengorok daun pada tanaman bawang merah dapat masuk sampai ke umbi dan menyebabkan umbi bawang merah menjadi busuk dan hal ini yang membedakannya dengan jenis lalat pengorok daun lainnya.

Intensitas serangan dan kerusakan tanaman inang akibat serangan lalat pengorok daun bervariasi pada berbagai jenis tanaman. Pada tanaman bawang merah umur 1 bulan di desa Guntarano, Sulawesi Tengah serangan lalat pengorok daun berkisar antara 22,6-41,4% (Nonci *et al.*, 2009). Menurut Halima (2009, komunikasi pribadi), ketua Kelompok Tani Bawang Merah di lokasi

penelitian, sejak tahun 2005 hama lalat pengorok daun merupakan hama yang paling ditakuti petani bawang karena bila dibiarkan dapat menyebabkan gagal panen. Populasi lalat pengorok daun berkembang sangat cepat sehingga kerusakan berat yang ditimbulkan pada tanaman bawang terlihat hanya dalam hitungan hari. Pada serangan berat, satu hektar pertanaman bawang merah dapat rusak hanya dalam semalam. Pada bawang putih, populasi lalat dewasa sebanyak 9 ekor/rumpun menyebabkan kerusakan sekitar 36,5% (Supriadi *et al.*, 2000). Sementara itu, pada tanaman ketimun serangan *Liriomyza sativae* paling tinggi mencapai 36,9% pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam (Herlinda *et al.*, 2005).

Di Sulawesi Tengah hama lalat pengorok daun bawang ini baru dilaporkan keberadaannya tahun 2005 dan bersama dengan ulat daun bawang (*Spodoptera exigua*) saat ini telah menjadi hama utama pada pertanaman bawang merah (Anshary & Shahabuddin, 2010). Selain mungkin karena kurangnya pengawasan oleh Balai Karantina Tumbuhan, keberadaan hama lalat pengorok daun diduga juga merupakan akibat negatif dari penggunaan insektisida sintetik yang berlebihan dan tidak bijaksana oleh petani bawang merah di Palu. Untung (2006) mengemukakan bahwa kasus resistensi, resurgensi hama, berkurangnya musuh alami dan munculnya hama baru merupakan pengaruh negatif dari penggunaan pestisida.

Sejumlah studi melaporkan bahwa berbagai spesies lalat pengorok daun telah menjadi hama penting

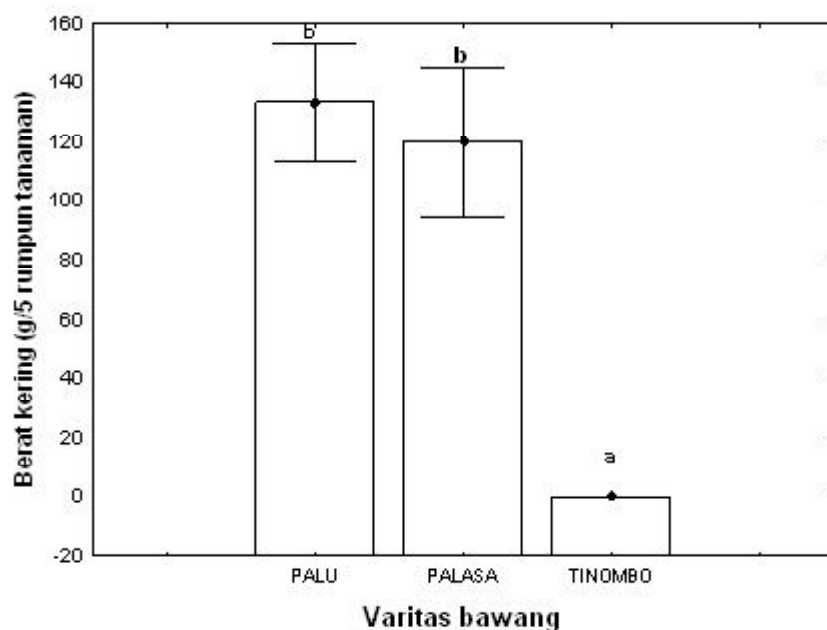
karena terjadinya perkembangan resistensi dan hilangnya musuh alami mereka (Salvo & Valladares, 2007). Penyebab penting lain peningkatan populasi lalat pengorok daun adalah ukuran hama yang relatif kecil sehingga sulit terpantau dan baru disadari setelah populasinya meningkat, dan terlindungnya fase pradewasa (telur dan larva) mereka di dalam jaringan tumbuhan, sehingga terlindung dari insektisida kontak. Hal ini juga meningkatkan penggunaan insektisida berspektrum luas yang justru mematikan banyak populasi alami *Liriomyza* sp.. Semua ini telah menyebabkan berkembangnya resistensi imago *Liriomyza* sp. dan meningkatkan statusnya dari hama sekunder menjadi hama primer (Murphy & La Salle, 1999). Faktor penting lain yang memicu penyebaran hama lalat pengorok daun adalah bertambahnya lahan tanaman hortikultura dan komersialisasi tanaman tanpa disertai dengan pengawasan yang ketat dari instansi terkait khususnya balai karantina tanaman (Salvo & Valladares, 2007).

Produksi Bawang Merah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas tanaman berpengaruh sangat nyata terhadap produksi (berat kering umbi) bawang merah. Bawang merah varietas Palu dan Palasa masih dapat berproduksi hingga pada akhir pengamatan dengan rata-rata produksi yang tidak berbeda nyata yaitu masing-masing 133,3 g. dan 120 g.

tetapi pada varietas Tinombo tidak ada umbi yang dapat dipanen pada akhir pengamatan (Gambar 2).

Meskipun tingkat serangan lalat pengorok daun pada ketiga varietas bawang cukup tinggi, tetap ada perbedaan ketahanan diantara varietas tersebut terhadap serangan lalat pengorok daun. Varietas Tinombo merupakan varietas yang paling rentan terhadap lalat pengorok daun dibandingkan dengan varietas Palu dan Palasa. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat serangan lalat pengorok daun yang paling tinggi dan tidak adanya umbi bawang yang bisa dipanen pada akhir pengamatan.

Intensitas serangan yang tinggi oleh *Liriomyza* sp. dapat menimbulkan kerusakan yang sangat besar mencapai 60–100% dan menyebabkan gagal panen (Rauf, 1995; Rauf *et al.*, 2000). Di Sulawesi Tengah, khususnya di desa Watutela dan sekitarnya pada tahun 2005 hama lalat pengorok daun bawang dilaporkan menyebabkan gagal panen sebanyak 5 ha. Meskipun pada tahun-tahun berikutnya tingkat serangan lalat pengorok daun sudah berkurang namun hama ini senantiasa menjadi ancaman petani bawang merah karena pada awal tahun 2011 serangan hama ini kembali meningkat dan menyebabkan gagal panen sekitar 3 ha (hasil pengamatan dan komunikasi pribadi dengan petani).



Gambar 2. Rata-rata produksi bawang merah varietas Palu, Palasa, dan Tinombo pada akhir pengamatan. Huruf yang sama di atas bar menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($P > 0,05$).

Adanya perbedaan ketahanan varietas bawang yang diuji pada penelitian ini diduga terkait dengan perbedaan faktor fisik seperti kekerasan daun, ketebalan daun dan struktur permukaan daun bawang. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan kekerasan dan ketebalan daun dari ketiga varietas bawang merah yang diuji. Daun bawang Tinombo lebih tebal dan berbeda nyata dibandingkan dengan daun bawang Palu dan Palasa tetapi bawang merah varietas Palu lebih keras dan berbeda nyata dengan daun bawang Palasa dan Tinombo, khususnya pada fase vegetatif (Tabel 2).

Kekerasan dan ketebalan jaringan tanaman akan mempengaruhi serangga dalam proses pemilihan dan penentuan inang untuk melakukan kegiatan peletakan telur, tempat berlindung dan makanan. Kekerasan daun yang tinggi pada bawang Palu diduga tidak disukai oleh lalat pengorok daun untuk meletakkan telurnya dan juga lebih menyulitkan aktivitas makan mereka. Sebaliknya, daun varietas Tinombo khususnya pada fase vegetatif relatif lebih tebal dibandingkan dengan varietas Palu dan Palasa. Diduga daun yang lebih tebal dan lunak lebih disukai oleh lalat pengorok daun untuk perkembangan larvanya didalam jaringan daun, sehingga lebih banyak dipilih sebagai inangnya.

Hasil penelitian Wei *et al.* (2000) menunjukkan bahwa struktur fisik daun seperti ketebalan, ketebalan epidermis serta kerapatan jaringan palisada dan bunga karang memiliki peran yang lebih penting dibandingkan dengan kerapatan dan panjang trikoma dalam menghambat aktivitas makan, oviposisi imago betina dan perkembangan larva *L.huidobrensis*. Lebih lanjut dikemukakan bahwa perilaku pemilihan tanaman inang oleh imago betina *L. huidobrensis* berkorelasi positif dengan persentase kadar air daun. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman dengan kadar air yang rendah kurang sesuai untuk perkembangan larva *L.huidobrensis*.

Jenis Liriomyza yang Menyerang Tanaman Bawang Merah. Berdasarkan hasil identifikasi (metode Kato) diketahui bahwa lalat pengorok daun yang menyerang tanaman bawang yang diteliti adalah *Liriomyza chinensis*. Karakter morfologis utama yang diamati adalah warna scutellum, pola warna tergit pada abdomen, struktur antena dan warna tungkai (Gambar 3).

Meskipun karakter morfologi yang dinilai paling akurat untuk membedakan spesies *Liriomyza* adalah bentuk aedagus serangga jantan (Spencer, 1990), namun karakter morfologis lainnya seperti pola warna abdomen cukup bisa membedakan beberapa jenis *Liriomyza* (Shiao, 2004).

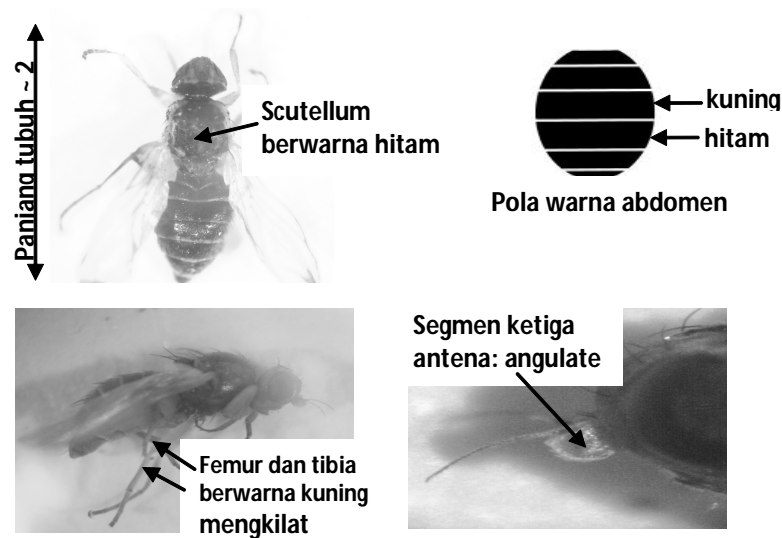
Berbeda dengan spesies *Liriomyza* lainnya yang memiliki pola warna abdomen lebih kompleks dan mesoskutellum berwarna kuning, *L.chinensis* memiliki mesoskutellum berwarna abu-abu gelap atau mendekati hitam (Gambar 3) dan pola warna abdomen yang lebih sederhana (Gambar 4F).

Selain pola warna abdomen, Shiao (2004) menyarankan pengamatan karakter morfologi lainnya seperti kerapatan dan panjang mikrosetae thorax serta bentuk dan ukuran bagian-bagian sayap untuk lebih memastikan jenis *Liriomyza* yang dikoleksi. Sementara itu bentuk alat kelamin jantan (aedagus) diakui merupakan karakter yang paling membedakan diantara spesies *Liriomyza*, tetapi karakter ini kurang praktis digunakan karena umumnya bentuk aedagus yang disajikan pada beberapa literatur hanya merupakan hasil penggambaran dan jarang merupakan foto langsung dari aedagus tersebut. Gambar genitalia jantan seringkali sulit diinterpretasi karena setiap peneliti menggunakan cara yang berbeda dalam menyatakan karakter genital tersebut dan hal ini sangat tergantung pada kualitas, keakuratan dan ketelitian gambar yang dibuat (Shiao, 2004).

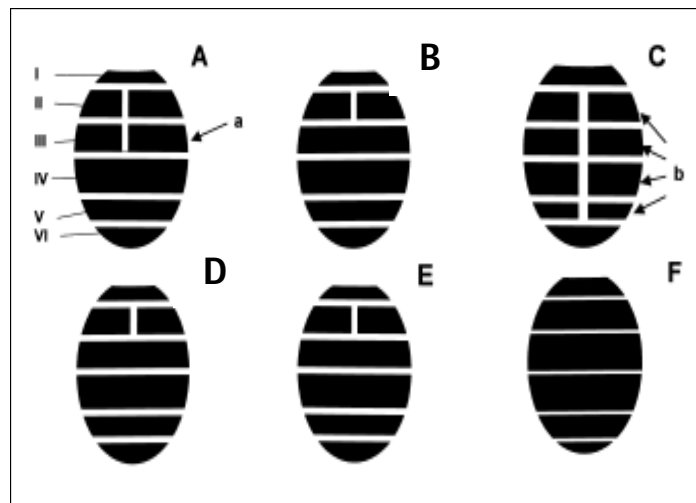
Tabel 2. Ketebalan dan kekerasan daun bawang pada ketiga varietas bawang merah

Fase tanaman	Ketebalan daun (mm)			Kekerasan daun (mm kedalaman tusukan/ 100 g beban/detik)		
	Palu	Palasa	Tinombo	Palu	Palasa	Tinombo
Vegetatif	0,4 b	0,3 b	1,1 a	0,77 x	1,06 y	1,00 y
Generatif	1,5 b	2,1 ab	2,7 a	3,46 y	4,12 y	3,06 y

Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT ($P > 0,05$).



Gambar 3. Foto beberapa karakter morfologis spesimen yang menunjukkan ciri *Liriomyza chinensis*.



Gambar 4. Diagram pola warna abdomen beberapa spesies *Liriomyza*. (A) *L. bryonae*, (B) *L. huidobrensis*, (C) *L. trifolii*, (D) *L. sativae*, (E) *L. brassicae*, dan (F) *L. chinensis*. I-VI menunjukkan tergite abdominal. (a) tergite abdominal ketiga dibagi oleh alur tengah berwarna kuning melintang pada *L. bryonae* dan (b) tergite ke-2 sampai ke-7 dibagi oleh alur tengah berwarna kuning melintang *L. trifolii* (Sumber: Shiao, 2004)

SIMPULAN

Serangan lalat pengorok daun pada bawang merah varietas Palu, Palasa, dan Tinombo terus meningkat dari 7,9 % pada hari ke-10 sampai 78,3 % pada hari ke-70 dengan rata-rata intensitas serangan berturut-turut 48,1%, 47,6% dan 65,9%. Produksi ketiga varietas bawang tersebut masing-masing adalah 133,3 g (Palu), 120 g (Palasa), dan Tinombo 0 g. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga varietas bawang yang diuji cukup rentan

terhadap lalat pengorok daun akan tetapi varietas Palu dan Palasa cenderung lebih tahan terhadap lalat pengorok daun. Jenis lalat pengorok daun yang ditemukan pada tanaman bawang merah lokasi penelitian adalah *Liriomyza chinensis*. Karakter morfologis utama yang diamati yang mencirikan spesies lalat pengorok daun tersebut adalah skutelum yang berwarna hitam serta pola alur warna kuning hitam horizontal pada tergite abdomen yang lebih sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Metode pengamatan OPT tanaman sayuran. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. Jakarta Selatan. <http://ditlin.hortikultura.deptan.go.id>. Diakses 10 Maret 2010.
- Anshary A & Shahabuddin. 2010. *Liriomyza chinensis* Kato, hama pendatang baru pada tanaman bawang merah di Lembah Palu. Makalah Pada Seminar Balai Karantina Palu, 13 Maret 2010.
- Balai Perlindungan Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Sulawesi Tengah (BP4). 2006. *Laporan Tahunan*. BP4 Sulteng.
- Basij M, Askarianzaeh A, Asgari A, Moharramipou S & Rafezi M. 2011. Evaluation of resistance of cucumber cultivars to the vegetable leafminer (*liriomyza sativae* blanchard) (Diptera: Agromyzidae) in greenhouse. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71(3):395-400.
- Ferguson SJ. 2004. Development and stability of insecticide resistance in the leafminer *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to cyromazine, abamectin, and spinosad. *J.Econ Entomology* 97: 112-119.
- Herlinda S, Rosalina LP, Pujiastuti Y, Sodikin E & Rauf A. 2005. Populasi dan serangan *Liriomyza sativae* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), serta potensi parasitoidnya pada pertanaman ketimun. *J.HPT Tropika* 5(2):73-81.
- Hernández R, Harris M & Liu T-X. 2011. Impact of insecticides on parasitoids of the leafminer, *Liriomyza trifolii*, in pepper in south Texas. *J.Insect Science* 11:61.
- Hidayani, Purnomo, Rauf A, Ridland PM & Hoffmann AA. 2005. Pesticide applications on Java potato fields are ineffective in controlling leafminers, and have antagonistic effects on natural enemies of leafminers. *Int. J. Pest Mgmt* 51: 181-187.
- Hossain MB & Poehling HM. 2006. Non-target effects of three biorationale insecticides on two endolarval parasitoids of *Liriomyza sativae* (Dipt. Agromyzidae). *J.Appl. Entomol.* 130: 360-367.
- Keil CB & Parrella MP. 1990 Characterization of insecticide resistance in two colonies of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomology* 83: 18–26.
- Mello MO & Silva-Filho MC. 2002. Plant-insect interactions: An evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms. *Braz. J. Plant Physiology* 14(2):71-81.
- Murphy ST & La Salle J. 1999. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetables crops. *Biocontrol News & Information* 20:91-104.
- Nonci N, Muis A & Hutahaean L. 2009. Kajian usaha tani dan pemasaran bawang palu. Laporan Hasil Penelitian dan Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu.
- Prijono D, Robinson M, Rauf A, Bjorksten T & Hoffmann AA. 2004. Toxicity of chemicals commonly used in Indonesia vegetable crops to *Liriomyza huidobrensis* populations and the Indonesian parasitoids *Hemiptarsenus varicornis*, *Opius* sp., and *Gronotoma micromorpha*, as well as the Australian parasitoids *Hemiptarsenus varicornis* and *Dyglyphus isaea*. *J. Econ. Entomology* 97: 1191-1197.
- Rauf, A. 1995. *Liriomyza*: hama pendatang baru di Indonesia. *Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan* 8:46-48.
- Rauf A, Shepard BM & Johnson MW. 2000. Leaf miners in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: Surveys of host crops, species composition and parasitoids. *Int. J. Pest Mgmt.* 46: 257-266.
- Saleh SM, Samsuddin & Maemunah. 2009. Karakterisasi bawang merah lokal Palu. Hal 87-98. Dalam: Muis, et. al., ed. *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Inovasi Teknologi Pertanian yang Berkelanjutan Mendukung Pengembangan Agribisnis dan Argoindustri di Pedesaan*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Palu 10-11 November 2009.
- Salvo A & Valladares GR. 2007. Leafminer parasitoids and pest management. *Ciencia E. Investigacion Agraria* 34(3):125-142.
- Setyono AB. 2009. Waspadalah terhadap hama gandrung. www.naturalnusantara.co.id. Diakses 7 Desember 2010.

- Shiao SF. 2004. Morphological diagnosis of six *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) of quarantine importance in Taiwan. *Applied Entomology and Zoology* 39: 27-39.
- Shiao SF, Lin FJ & Lu WJ. 1991. Redescription of four *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) from Taiwan. *Chinese J. of Entomology* 11: 65-74.
- Soetiarso TA. 2007. Teknologi inovatif bawang merah dan pengembangannya. Hlm. 93-324. Dalam Bulo, et.al., ed. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- Spencer KA. 1990. *Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera)*. Series Entomologica 45. Kluwer Academic Publ., Dordrecht.
- Steel RGD & Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Supriadi M, Herawati K & Agustina W. 2000. Efisiensi penggunaan sticky trap kuning pada lalat lalat pengorok daun *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) di pertanaman bawang putih. *Agrosains* 2(1): 15-18.
- Tran DH. 2009. Agromyzid leaf miners and their parasitoids on vegetables in central Vietnam. *J. Int. Soc. Southeast Asian Agric. Sci.* 15(2): 21-33.
- Untung K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu* (Edisi kedua). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wei J, Zou L, Kuang R & He L. 2000. Influence of leaf tissue structure on host feeding selection by pea leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Zoological Studies* 39: 295-300.